Approfondiamo la struttura della shell Bash

Struttura interna, comandi e builtin, personalizzazione, variabili, ridirezione

La Bash ...

- È un normale programma eseguibile

  `bash [opt] [scriptfile] [args]`

  - interpreta i comandi forniti *interattivamente* o letti (uno per riga nello **`scriptfile`**
  - alcune opzioni:
    - **`-c`** prende i comandi da stringa
    - **`-i`** interattiva
    - **`-l`** *login*, cambia la fase di inizializzazione (vedi poi)
    - **`-v`** verbose, stampa informazioni su quello che sta facendo
  - **`args`** argomenti aggiuntivi accessibili secondo le modalità che siscuteremo in seguto (*parametri posizionali e speciali*)

La bash …(2)

- Può lavorare in due modalità:

  `bash [opt] [scriptfile] [args]`

  – *non interattiva*: se **`scriptfile`** è presente cerca di eseguire i comandi presenti nel file uno alla volta

  – *interattiva*: interagisce con l'utente mostrando il prompt. Ci sono ancora due modalità:
    - Shell interattiva *di login*
    - Shell interattiva *normale*

Bash interattiva di login

- È quella che si ha di fronte appena completata la procedura di *login* (opz **-l**)
  - se non è stata specificata l'opzione **-noprofile** tenta di leggere ed eseguire il contenuto dei file
    - **/etc/profile**
    - **~/.bash_profile** oppure **~/.bash_login** oppure **~/.profile** (in quest'ordine)
  - interagisce con l'utente mostrando il prompt etc…
  - Al termine della sessione di lavoro, esegue, se esiste, il file **~/.bash_logout**

Bash interattiva normale

- È quella che si ha di fronte ogni volta che apriamo un terminale
  - se non è stata specificata l'opzione **`-norc`** (oppure **`--rcfile`**) tenta di leggere ed eseguire il contenuto dei file
    - **`/etc/bash.bashrc`** oppure **`~/.bashrc`** (in quest'ordine)
  - interagisce con l'utente mostrando il prompt etc…
  - Al termine della sessione di lavoro, non fa niente di particolare

File di configurazione

- A che servono?
  - Ad aggiornare e definire variabili di ambiente e non
  - A stabilire il tipo ed i parametri del terminale
  - A stabilire i permessi di default sui file (**`umask`**)
  - A fissare il PATH ovvero la sequenza di directory in cui viene cercato un comando …
  - A definire funzioni
  - A personalizzare la shell …
  - … *discuteremo in dettaglio e vedremo esempi di tutte queste cose…*

Collegamenti fra file di configurazione

- Spesso è utile leggere **`~/.bashrc`** anche in fase di login
  - vediamo un esempio:

```
# un frammento di .bash_profile
…
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . .bashrc
fi
```

  - il significato è semplice, viene controllata l'esistenza del file **`~/.bashrc`** e se c'è il file vengono eseguiti i comandi che contiene nell'ambiente della shell corrente

Builtin '.' e **`source`**

- Comandi interni (builtin) della bash
  - equivalenti
  - sintassi

```
. filename [ arguments ]
source filename [ arguments ]
```

  - entrambi leggono ed eseguino i comandi contenuti in **`filename`** nell'ambiente della shell corrente

Bash non interattiva

- La shell viene invocata con :

  `bash [opt] scriptfile [args]`

  – se **`scriptfile`** è presente esegue i comandi presenti nel file uno alla volta e poi termina

    - il separatore fra i comandi è newline o ‘;’, vedi poi

  – *Parametri posizionali*: **`$1 $2 $3`** … usati nello script per riferire i vari argomenti. Il parametro **`$0`** indica il nome dello script.

Bash non interattiva (2)

- Inizializzazione ... :
  - la bash non interattiva non esegue file di configurazione
  - ma prima di eseguire lo **`scriptfile`** :
    - controlla la variabile di ambiente **`BASH_ENV`** (di default non presente o vuota)
    - espande il suo valore (vedi poi)
    - usa il risultato come il nome di un file da leggere ed eseguire, come se eseguisse

```
if [ -n "$BASH_ENV"]; then . "$BASH_ENV";
fi
```

Bash non interattiva (3)

- Un piccolo esempio di script:

```
echo “Script $0”
echo “Primo Parametro $1”
echo “Secondo Parametro $2”
```

- Come procedere per l’esecuzione:
  - salvare i comandi sopra in un file (es. **`scriptfile`**)
    - attenti al separatore (newline)
  - assicurarsi che su **`scriptfile`** sia permessa l’esecuzione
  - lanciare

```
bash:~$ bash scriptfile arg1 arg2
```

Bash non interattiva (4)

```
bash:~$ bash scriptfile arg1 arg2
Script ./scriptfile
Primo Parametro arg1
Secondo Parametro arg2
bash:~$
```

Bash non interattiva (5)

- È possibile (*ed è buona norma*) specificare direttamente all'interno dello script la shell che deve interpretarlo:

```
bash:~$ cat scriptfile1
#!/bin/bash
echo “Script $0”
echo “Primo Parametro $1”
echo “Secondo Parametro $2”
bash:~$ ls -l scriptfile1
-rwxr-xr-x 1 susanna … Feb 6 2005 scriptfile1
bash:~$
```

Bash non interattiva (6)

- Il risultato è lo stesso di prima, ma non è necessario invocare la bash esplicitamente

```
bash:~$ scriptfile1 gg ff dd
Script ./scriptfile1
Primo Parametro gg
Secondo Parametro ff
bash:~$
```

File eseguibili e builtin

- Un comando richiesto alla shell può
  - corrispondere a un *file eseguibile* (localizzato da qualche parte nel file system) oppure
  - può corrispondere ad una funzionalità implementata internamente alla shell (detta *builtin*)

File eseguibili e builtin (2)

- file eseguibili

```
bash:~$ ./a.out
bash:~$ ls
```

  - il file eseguibile viene ricercato in tutte le directory contenute nella variabile di ambiente PATH
  - se il file esiste : la shell crea un nuovo processo (usando opportune SC) che cura l'esecuzione del programma contenuto nel file eseguibile . La shell padre si mette in attesa della terminazione del figlio e poi rinvia il prompt

File eseguibili e builtin (3)

- builtin
  - la shell esegue direttamente il builtin al suo interno senza attivare altri processi
  - es, cambio della working directory

```
bash:~$ cd
bash:~$
```

  - es, scrittura di una stringa su stdout

```
bash:~$ echo ciao
ciao
bash:~$
```

Personalizzazione di Bash

Meccanismo di ridenominazione dei comandi (*aliasing*)

builtin **`alias unalias`**

`alias <nome>=<comando>`

`unalias <nome>`

- **`alias`** permette di definire dei legami fra una parola (**`<nome>`**) e una stringa (**`<comando>`**)
- **`unalias`** elimina il legame per il la parola **`nome`**
- la shell prima di eseguire un comando richiesto esamina la prima parola e va a controllare nella lista degli alias
  - se è presente un alias per quella parola lo espande con la stringa corrispondente (il comando)
- attenzione: prima e dopo il segno **`'='`** non devono comparire spazi!

alias unalias (2)

- A che serve:
  - permette di definire nomi mnemonici semplici per comandi anche complessi:

```
bash:~$ alias cerca=grep
bash:~$ alias trovac="find . -name *.c"
bash:~$ alias printall="lpr *.ps"
```

  - rendere più sicuri comandi pericolosi:

```
bash:~$ alias rm="rm -i"
bash:~$ rm pippo
rm: remove regular file pippo? n
bash:~$
```

alias unalias (3)

- A che serve (cont.):
  - permette anche di conoscere tutti gli alias

```
bash:~$ alias
alias cp="cp -i"
alias rm="rm -i"
alias bye="exit"
bash:~$
```

  - o se è definito un alias per un nome

```
bash:~$ alias printall
alias printall="lpr *.ps"
bash:~$
```

alias unalias (4)

- Si può effettuare l'alias di un alias:
  - bash quando espande un alias considera la prima parola del testo di rimpiazzo e verifica se sono possibili ulteriori espansioni

```
bash:~$ alias listall
alias listall="ls -F *.sh"
bash:~$ alias llss=listall
bash:~$ llss
prova.sh* l.sh* d.sh*
bash:~$
```

alias unalias (5)

- Si può effettuare l'alias di un alias (cont):
  - per non andare in ciclo l'espansione si ferma quando la prima parola corrisponde ad un alias già espanso

```
bash:~$ alias rm="rm -i"
bash:~$ rm pippo
rm: remove regular file pippo? n
bash:~$
```

alias unalias (6)

- Sostituzioni successive:

alias <nome>=<comando>

  – se l'ultimo carattere del testo del comando è uno spazio o una tabulazione, allora anche la parola successiva viene controllata per una possibile sostituzione attraverso alias:

```
bash:~/ciccio$ alias mydir ="~/TEMP"
bash:~/ciccio$ cd mydir
bash: cd: mydir: No such file or dyrectory
bash:~/ciccio$ alias cd ="cd "
bash:~/ciccio$ cd mydir
bash:~/TEMP$
```

`alias unalias` (7)

- In bash, funzioni meglio di alias!
  - A differenza della C shell, bash non consente di definire alias con argomenti.
  - Se necessario si possono utilizzare le funzioni (vedi poi).
  - <u>In generale in bash l'uso di alias è superato dall'uso delle funzioni</u>

- Gli alias come altre personalizzazione della shell sono di solito inseriti nel file **`.bashrc`**

Settare le opzioni: builtin **`set`**

- Lo opzioni sono una sorta di ‘switch’, con valore booleano che influenzano il comportamento della shell:

  `set +o <option>` disattiva l’opzione

  `set -o <option>` attiva l’opzione

  attenzione al significato *controintuitivo* di più e meno

- quasi ogni opzione ha una forma breve

  `set -o noglob` equivale a

  `set -f`

Settare le opzioni: **`set`** (2)

- per vedere tutte le opzioni settate

  `bash:~$ set -o`

  – alcuni esempi

```
emacs on          -- emacs editing of command line
noglob on          -- non espande pathname
                   -- ‘*’ e ‘?’
ignoreeof off      -- accetta Ctrl-D per logout
history on         -- history abilitata
```

Variabili di shell

- Le variabili caratterizzano un insieme di altri aspetti legati all'esecuzione della shell:
  - una variabile è un *nome* cui è associato un *valore*

    nome: stringa alfanumerica che comincia per lettera

    valore: stringa di caratteri (bash supporta anche altri tipi)
  - per assegnare un valore ad una variabile

    `<varname>=[<value>]`

    - se **`varname`** non esiste viene creata altrimenti il valore precedente viene sovrascritto
    - attenzione: prima e dopo il segno **`'='`** non devono comparire spazi

Variabili di shell (2)

- Una variabile si dice *definita* quando contiene un valore
  - anche la stringa vuota!

- Può essere cancellata con

```
bash:~$unset varname
```

- Per riferire il valore si usa la notazione

$<varname>** oppure **${<varname>}

Variabili di shell (3)

- Esempi:

```
bash:~$ Y=pippo          -- definisce Y
bash:~$ echo $Y       -- stampa il valore
pippo
bash:~$ X=$Y        -- assegna il valore di Y a X
bash:~$ echo $X
pippo
bash:~$ X=Y              -- assegna ‘Y’ a X
bash:~$ echo $X
Y
bash:~$ unset Y          -- cancella Y
```

Accesso alle variabili

- Alcuni operatori permettono di verificare se una variabile esiste e di operare di conseguenza
  - **`${<varname>:-<val>}`**

    se **`<varname>`** esiste ed ha valore non vuoto, ritorna il suo valore, altrimenti ritorna **`<val>`**
  - **`${<varname>:=<val>}`**

    se **`<varname>`** esiste ed ha valore non vuoto, ritorna il suo valore, altrimenti assegna **`<val>`** a **`<varname>`** e ritorna **`<val>`**
  - **`${<varname>:?<message>}`**

    se **`<varname>`** esiste ed ha valore non vuoto, ritorna il suo valore, altrimenti stampa il suo nome seguito da **`<message>`**

Accesso alle variabili (2)

- Operatori disponibili (cont.):

  `${<var>:+<val>}`

  se **`<var>`** esiste ed ha valore non vuoto, ritorna il valore **`<val>`**

- Esempi:

```
bash:~$ echo $PIPPO
                    -- variabile non definita
bash:~$ echo ${PIPPO:-ii}
ii
bash:~$ echo $PIPPO
                    -- ancora non definita
bash:~$
```

Accesso alle variabili (3)

- Esempi:

```
bash:~$ echo $PIPPO
iiii                -- variabile non definita
bash:~$ echo ${PIPPO:+kk}
kk
bash:~$ echo $PIPPO
iiii                     -- ancora non definita
bash:~$
```

Accesso alle variabili (4)

- Esempi:

```
bash:~$ echo $PIPPO
iiii                        -- variabile definita
bash:~$ echo ${PIPPO:+kk}
kk
bash:~$ echo $PIPPO
iiii                        -- stesso valore
bash:~$ echo ${PIPPO:=kkll}
iiii                        -- non modificata
bash:~$
```

Variabili di shell predefinite

- Alcuni variabili sono assegnate da Bash, es:

```
SHELL        -- shell di login
HOSTTYPE     -- tipodi host, es i386-linux
HISTSIZE     -- numero cmd nella history
HISTFILE     -- file dove salvare la history
```

  – Per vederle tutte : `set`

- esempi:

```
bash:~$ echo $HISTSIZE
500
bash:~$ echo $HISTFILE
/home/s/susanna/.bash_history
bash:~$
```

Variabili di shell: **`PS1`**

- Controllare il prompt:
  - **`PS1`** controlla il *prompt primario*, quello della shell interattiva. Alcune stringhe hanno un significato particolare
    - **`\u`** nome dell'utente
    - **`\s`** nome della shell
    - **`\v`** versione della shell
    - **`\w`** working directory
    - **`\h`** hostname
  - esempio:

```
bash:~$ PS1='\u@\h:\w\$'
susanna@fujih1:~$ PS1='\s:\w\$'
bash:~$
```

Variabili di shell shell: **PATH**

- *Search path*: alcune variabili sono legate ai path dove cercare comandi e directory
  - **PATH** serie di directory in cui viene cercato il comando da eseguire, es:

```
bash:~$ echo $PATH
/usr/local/eclipse:/home/s/susanna/bin:/usr/local/bin:/usr/local/bin/X11:/bin:/usr/bin:/usr/bin/X11:.
bash:~$
```

  - normalmente è predefinita

Variabili di shell: **PATH** (2)

- *E se non contiene il punto (.) ?*

```
bash:~$ echo $PATH
/local/bin:/usr/local/bin/X11:/bin:/usr/bin:/
  usr/bin/X11
bash:~$ls -F
a.out*
bash:~$a.out
bash: a.out: command not found
bash:~$./a.out
a.out: ciao mondo!
bash:~$
```

Variabili di ambiente

- Le variabili di shell fanno parte dell'ambiente *locale* della shell stessa
  - quindi non sono generalmente visibili a programmi o sottoshell attivate
  - una classe speciale di variabili, dette variabili di ambiente, sono invece visibili anche ai sottoprocessi
  - una qualsiasi variabile può essere resa una variabile d'ambiente esportandola:

```
export <varnames>                  --esporta
export <varname>=<value>   --defin e esporta
export           --lista variabili esportate
```

Variabili di ambiente (2)

- Alcune variabili locali sono esportate di default:
  - es **HOME, PATH, PWD**
  - le definizioni in **.bashrc** sono valide in ogni shell interattiva
- Esempi:

```
bash:~$ export PATH=$PATH:.
bash:~$ bash          -- creo una sottoshell
bash:~$ echo $PATH
/local/bin:/usr/local/bin/X11:/bin:/usr/bin:/
  usr/bin/X11:.
bash:~$             -- PATH è stata ereditata
```

Parametri builtin

- La shell prevede alcune variabili builtin, i *parametri posizionali* e *speciali*, che risultano utili per la programmazione di script.
- *Parametri posizionali* :
  - **$*n*** o **${*n*}** valore dell' ***n***-esimo argomento **(n=1,2 …)**
  - esempio

```
#!/bin/bash
echo Primo Parametro $1
echo Secondo Parametro $2
```

Parametri speciali (alcuni)

`$0` Nome dello script

`$*` Insieme di tutti i parametri posizionali a partire dal primo. Tra apici doppi rappresenta un'unica parola composta dal contenuto dei parametri posizionali.

`$@` Insieme di tutti i parametri posizionali a partire dal primo. Tra apici doppi rappresenta una serie di parole, ognuna composta dal contenuto del rispettivo parametro posizionale.
Quindi **`"$@"`** equivale a **`"$1" "$2" "$3"`** …

`$$` PID (*process identifier*) della shell (vedi poi)

Parametri speciali (alcuni) (2)

- Esempio

```
bash:~$ more scriptArg.sh
#!/bin/bash
echo Sono lo script $0
echo Mi sono stati passati $# argomenti
echo Eccoli: $*
bash:~$ scriptArg.sh ll kk
Sono lo script ./scriptArg
Mi sono stati passati 2 argomenti
Eccoli: ll kk
bash:~$
```

Funzioni

Funzioni

- Bash offre la possibilità di definire *funzioni*
  - un funzione associa un *nome* ad un *programma di shell* che viene mantenuto in memoria e che può essere richiamato come un comando interno (builtin)

```
[function] <nome> () {
        <lista di comandi>
}
```

- Le funzioni sono eseguite nella shell corrente
  - e non in una sottoshell come gli script

Funzioni (2)

- Parametri posizionali e speciali sono utilizzabili come negli script
  - es. possono essere usate per definire alias con parametri

```
rmall () {
    find . -name ”$1” -exec rm \-i {} \; ;
}
```

- Le funzioni si possono cancellare con

unset -f *funct_name*

Funzioni (3)

- Per vedere le funzioni definite in fase di inizializzazione della shell ...

`bash:~$ define -f`

fornisce tutte le funzioni ed il loro codice sullo standard output

`bash:~$ define -F`

fornisce i nomi di tutte le funzioni (senza il codice)

`bash:~$ type -all name_function`

fornisce tutte le informazioni ed il codice della funzione di nome **`name_function`**

- Vediamo alcuni esempi ….

Funzioni (4)

```
bash:~$ rmall () { find . -name ”$1” -exec \
rm \-i {} \; ; }
bash:~$ type -all rmall
rmall is a function
rmall ()
{
find . -name ”$1” -exec rm \-i {} \; ;
}
bash:~$ rmall kk
rm: remove regular file ‘./kk’? y
bash:~$
```

Funzioni (5)

- Eseguire funzioni da file (modificare la shell corrente)

```
bash:~$ more myfunctions
function rmall () {
    find . -name ”$1” -exec rm \-i {} \; ; }
bash:~$ source ./myfunctions
bash:~$ type -all rmall
rmall is a function
rmall ()
{
find . -name ”$1” -exec rm \-i {} \; ;
}
bash:~$
```

Funzioni (6)

```
bash:~$ rmall () { find . -name ”$1” -exec \
rm \-i {} \; ; }
```

- Attenzione a mettere i giusti meccanismi di quoting (escape) per inibire o permettere l’espansione dei metacaratteri da parte dalla shell !!!!
  - ” ” oppure ’ ’ oppure \

- Ne parliamo nella prossima sezione …

Espansione e Quoting …

Espansione e quoting

- *Espansione*:
  - la shell, prima di eseguire la linea di comando interpreta le variabili ed i simboli speciali sostituendoli (espandendoli) con quanto ‘rappresentato’
- *Quoting*:
  - inibizione della espansione per mezzo di simboli che impongono alla shell l’interpretazione ‘letterale’ di altri simboli che altrimenti avrebbero un significato speciale
  - alla fine dell’espansione i simboli di quoting vengono rimossi, in modo che un eventuale programma che riceva il risultato dell’espansione come argomenti non ne trovi traccia

Vari tipi di espansione

- La shell, prima di eseguire un comando opera diverse espansioni, nel seguente ordine:
  1. Espansione degli *alias* e dell'*history*
  2. Espansione delle *parentesi graffe* (C)
  3. Espansione della *tilde* (~) (C)
  4. Espansione delle *variabili* (Korn)
  5. Sostituzione dei *comandi* (Bourne e Korn)
  6. Espansione delle *espressioni aritmetiche*
  7. Suddivisione in *parole*
  8. Espansione di percorso o *globbing*

Espansione di *alias* ed *history*

- Se la prima parola di una linea di comando è un alias la shell lo espande (ricorsivamente) come già visto
  - L'espansione si applica anche alla parola successiva se l'alias termina con spazio o tab
- Se la prima parola inizia con il metacarattere "**!**" allora la shell interpreta la parola come riferimento alla history come già visto
  - es.

    !n *n-esima riga nella history*

    !! *riga di comando precedente*

Espansione delle *parentesi graffe*

- Meccanismo che permette la generazione di stringhe arbitrarie usando pattern del tipo:

  `<prefisso>{<elenco>}<suffisso>`

  – l'elenco è dato da una serie di parole separate da virgole …

  – es:
    - **`c{er,es}care`** si espande a **`cercare, cascare`**
    - **`c{{er,es}c,ucin}are`** si espande a **`cercare, cascare, cucinare`**

  – introdotto nella C shell

Espansione delle *parentesi graffe* (2)

- Ancora es:

```
bash:~$ mkdir m{i,ia}o
bash:~$ ls -F m*
miao/ mio/
bash:~$ rm miao/{lib.{?,??},*~,??.log}
bash:~$
```

- Nota:
  - in questo caso le stringhe che risultano dall'espansione non sono necessariamente nomi di file (come accade invece nell'espansione di percorso)

Espansione della *tilde* (~)

- Se una parola inizia con il simbolo *tilde* (~)
  - la shell interpreta quanto segue (fino al primo '/'), come un username e lo sostituisce con il nome della sua home directory

~username → home directory di **username**

  - '~/' e '~' si espandono nella home directory dell'utente attuale (ovvero nel contenuto della variabile **HOME**)

~/,~ → **$HOME**

  - es.

```
bash:~$ cd ~besseghi
bash:/home/personale/besseghi$
```

Espansione delle *variabili*

- In ogni parola del tipo

  `$stringa` oppure **`${stringa}`**

  `stringa` viene interpretato come il nome di una variabile e viene espanso dalla shell con il suo valore

  es.

```
bash:~$ PARTE=Dani
bash:~$ echo $PARTEele

bash:~$ echo ${PARTE}ele
Daniele
bash:~$
```

Sostituzione dei *comandi*

- Consente di espandere un comando con il suo (standard) output:

```
$(<comando>)
```

  - es.

```
bash:~$ ELENCO=$(ls)
bash:~$ echo $ELENCO
pippo pluto paperone main.c
bash:~$ ELENCOC=$(ls *.c)
bash:~$ echo $ELENCOC
main.c
bash:~$
```

Sostituzione dei *comandi* (2)

- Ancora esempi:

```
-- rimuove i file che terminano per ‘~’
-- nel sottoalbero con radice in ‘.’
bash:~$ rm $(find . -name ”*~”)

-- si può usare una diversa sintassi
-- attenzione alla direzione degli apici!!!
-- vanno da sin a ds
bash:~$ rm ‘find . -name ”*~” ‘

-- questa seconda è obsoleta e mantenuta
 solo per compatibilità ma può spiegare
 alcuni strani comportamenti
```

Espressioni *aritmetiche*

- Trattamento delle espressioni aritmetiche intere:

```
$((<espressione>)) o $[<espressione>]
```

  - es.

```
bash:~$ echo 12+23
12+23
bash:~$ echo $((12+23))
35
-- dich di variabile intera
bash:~$ let VALORE=$[12+23]
bash:~$ echo $VALORE + 1
35 + 1
bash:~$
```

Suddivisione in *parole*

- Una parola è una sequenza di caratteri che non sia un operatore o una entità da valutare
  - è una entità atomica (es. arg. fornito ad un programma)
  - I delimitatori di parole sono contenuti nella variabile IFS (*Internal Field Separator*) che per default contiene spazio, tab e newline (‘ ’, ‘\t’, ‘\n’)
  - La suddivisione di parole non avviene per stringhe delimitate da apici singoli e doppi
  - es.

```
bash:~$ ls "un file con spazi nel nome"
un file con spazi nel nome
bash :~$
```

Suddivisione in *parole* (2)

– es. perché?

```
bash:~$ echo mm${IFS}mm
mm mm
bash:~$ echo "mm${IFS}mm"
mm
mm
bash:~$
```

Espansione di percorso o *globbing*

- Se una parola contiene uno dei simboli speciali ‘*’, ‘?’ o ‘[…]’
  - viene interpretata come modello ed espansa con l’elenco, ordinato alfabeticamente, dei percorsi (pathname) corrispondenti al modello (lo abbiamo visto)
  - Nota:
    - l’espansione non riguarda i file nascosti, a meno che il punto ‘.’ non faccia parte del modello:

```
bash:~$ ls .bash*
.bashrc .bash_profile
bash:~$
```

Quoting

- Deriva dal verbo inglese *to quote* (citare) ed indica i meccanismi che inibiscono l'espansione
  - in particolare viene rimosso il significato speciale di alcuni simboli, che nel quoting vengono interpretati *letteralmente*
  - ci sono tre meccanismi di quoting:
    - carattere di escape (backslash) ****
    - apici semplici **'**
    - apici doppi **"** o virgolette.

Escape e continuazione

- Il carattere di escape (backslash) ****
  - indica che il carattere successivo non deve essere considerato un carattere speciale
  - es:

```
bash:~$ ls .bash\*
ls: .bash*: No such file or directory
bash:~$
```

Il modello non é stato espanso e l'asterisco è considerato un carattere normale parte del nome del file da listare

  - *Continuazione:* Se **** è seguito subito dal newline indica che il comando continua sulla linea successiva

Apici singoli

- Una stringa racchiusa fra apici singoli non è soggetta a *nessuna* espansione

```
' testo '
```

  - attenzione al verso degli apici: l'apice inclinato in modo opposto è legato alla sintassi obsoleta delle sostituzioni dei comandi (‘)
  - es:

```
bash:~$ A=prova
bash:~$ echo 'nessuna espansione di $A o *'
nessuna espansione di $A o *
bash:~$
```

Apici doppi

- Inibiscono solo l'espansione di percorso:

```
"testo"
```

  - in questo caso $ e \ vengono valutati normalmente
  - es:

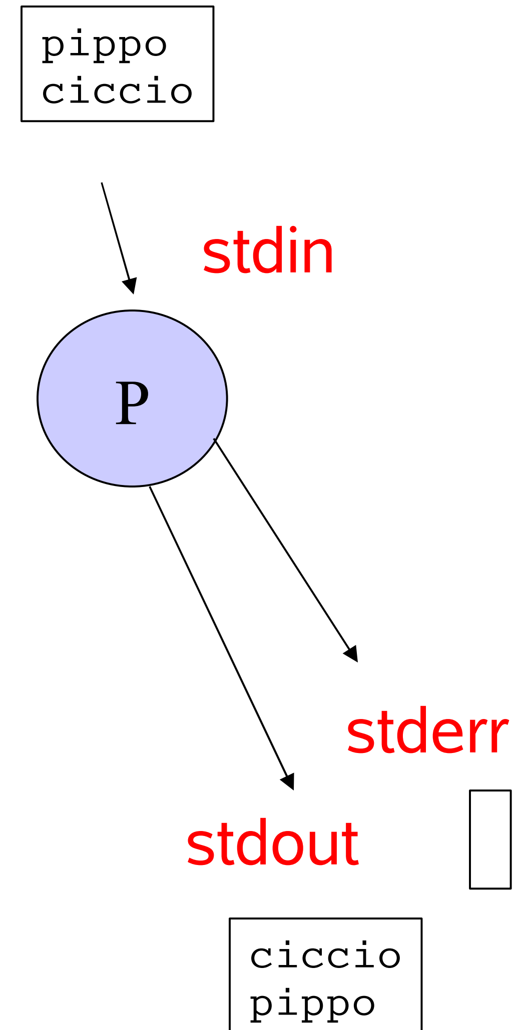
```
bash:~$ A=prova
bash:~$ echo "nessuna espansione di $A o *"
nessuna espansione di prova o *
bash:~$
```

Ridirezione

Shell: ridirezione

- Ogni processo Unix ha dei 'canali di comunicazione' predefiniti con il mondo esterno
  - es.

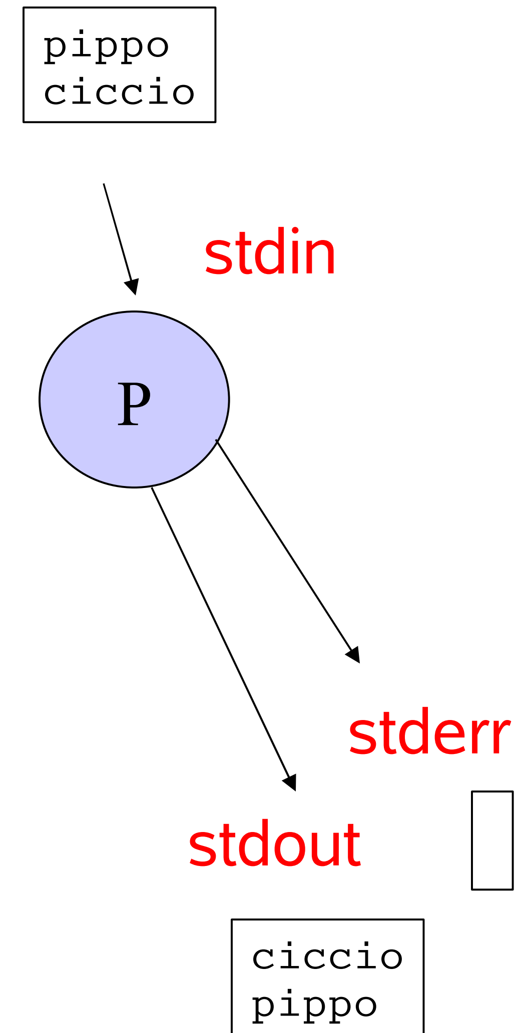
```
bash:~$ sort
pippo
ciccio
^D
ciccio
pippo
bash:~$
```



Shell: ridirezione (2)

- Per default
  - **`stdin`** è associato alla tastiera e **`stdout`**, **`stderr`** allo schermo del terminale utente

- La ridirezione (*redirection*) ed il *piping* permettono di alterare questo comportamento standard.



Shell: ridirezione (3)

- Con la ridirezione:
  - **`stdin`**, **`stdout`**, **`stderr`** possono essere collegati a generici file
- Ogni file aperto è identificato da un *descrittore di file* ovvero un intero positivo (vedi FS)
- I descrittori standard sono:
  - **`0 (stdin) 1 (stdout) 2 (stderr)`**
  - **`n>2`** per gli altri file aperti
  - la Bash permette di ridirigere qualsiasi descrittore

Ridirezione dell'input

- Sintassi generale

`command [n]< filename`

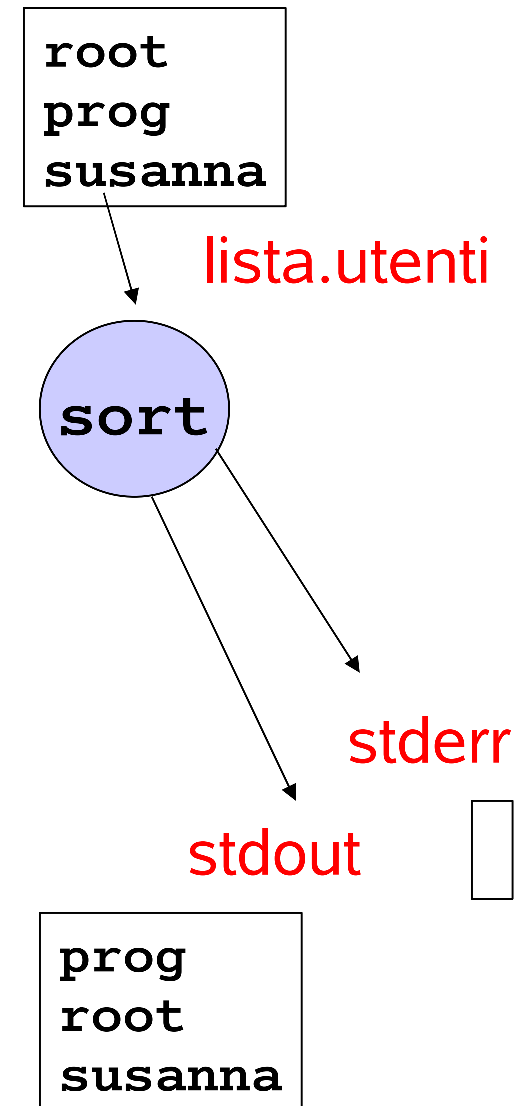
  - associa il descrittore **`n`** al file **`filename`** aperto in lettura
  - se **`n`** è assente si associa **`filename`** allo standard input
  - es.

```
bash:~$sort < lista.utenti
prog
root
susanna
bash:~$
```

Ridirezione dell'input (2)

– es. (cont.)

```
bash:~$sort < lista.utenti
prog
root
susanna
bash:~$ sort 0< lista.utenti
prog
root
susanna
bash:~$
```



Ridirezione dell'output

- Sintassi generale

  `command [n]> filename`

  – associa il descrittore **`n`** al file **`filename`** aperto in scrittura

  – se **`n`** è assente si associa **`filename`** allo standard input

- Attenzione:

  – se il file da aprire in scrittura esiste già, viene <u>sovrascritto</u>

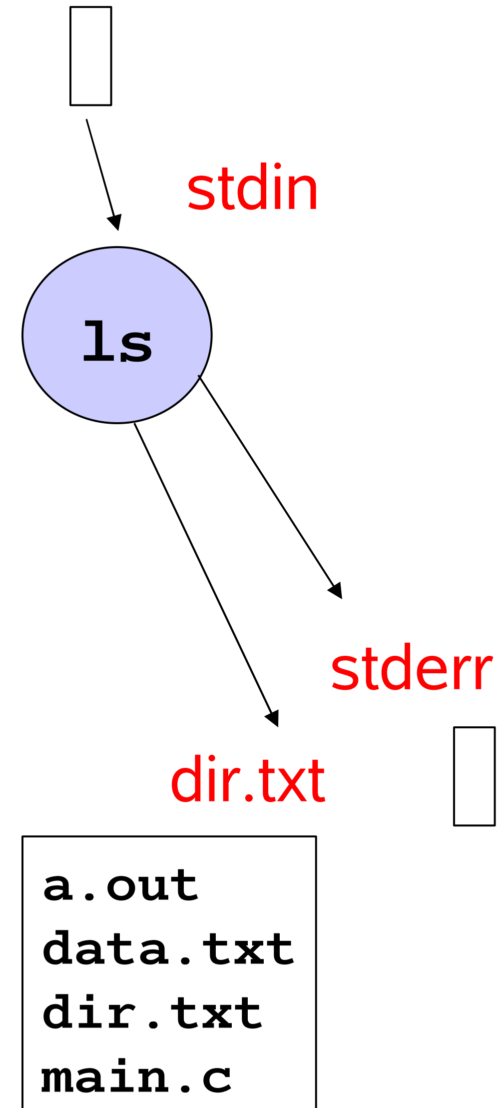
  – se è attiva la modalità *noclobber* (**`set`**), ed il file esiste il comando fallisce

  – per forzare la sovrascrittura del file, anche se *noclobber* è attivo (**`on`**) usare '**`>|`**'

Ridirezione dell’output (2)

– esempio

```
bash:~$ ls > dir.txt
bash:~$ more dir.txt
a.out
data.txt
dir.txt
main.c
bash:~$
```



Ridirezione dell'output (3)

- esempio

```
bash:~$ set -o
…
noclobber on
noexec off
…
bash:~$ ls > dir.txt
-bash: dir.txt: cannot overwrite existing file
bash:~$ ls >| dir.txt
bash:~$
```

Ridirezione dell'output (4)

- Redirezione dello standard error:
  - es.

```
bash:~$ ls dirss.txt
ls: dirss.txt: No such file or directory
bash:~$ ls dirss.txt 2> err.log
bash:~$ more err.log
ls: dirss.txt: No such file or directory
bash:~$
```

Ridirezione dell'output in *append*

- Permette di aggiungere in coda ad un file esistente

  `command [n]>> filename`

  – associa il descrittore **`n`** al file **`filename`** aperto in scrittura, se il file esiste già i dati sono aggiunti in coda

  – es.

```
bash:~$ more lista.utenti
susanna
prog
root
bash:~$ sort < lista.utenti 1>> err.log
```

Ridirezione dell’output in *append* (2)

– es. (cont)

```
bash:~$ more err.log
ls: dirss.txt: No such file or directory
prog
root
susanna
bash:~$
```

Ridirezione stdout stderr simultanea

`command &> filename` -- *raccomandata*

`command >& filename`

– es.

```
bash:~$ ls CFGVT * &> prova
bash:~$ more prova
ls: CFGVT: No such file or directory -- stderr
a.out                                -- stdout
data.txt
dir.txt
main.c
bash:~$
```

Ridirezione stdout stderr simultanea (2)

- Invertendo i parametri di **`ls`** ho lo stesso output … perche?
- es.

```
bash:~$ ls * CFGVT &> prova
bash:~$ more prova
ls: CFGVT: No such file or directory -- stderr
a.out                                -- stdout
data.txt
dir.txt
main.c
bash:~$
```

Ridirezione: ancora esempi

```
-- ridirigo stdin e stdout su due file diversi
bash:~$ ls * CFGVT 1> prova 2>err.log
-- elimino i messaggi di errore
bash:~$ more prova 2> /dev/null
bash:~$
```

Ridirezione: *here document*

- Permette di fornire l'input di un comando in line in uno script.
  - Sintassi: **`command << word`**
  - (1) la shell copia in un buffer il proprio standard input fino alla linea che inizia con la parola **`word`** (esclusa)
  - (2) poi esegue **`command`** usando questi dati copiati come standard input

Ridirezione: *here document* (2)

- Esempio:

```
bash:~$ more mail.sh
#!/bin/bash
mail $1 -s ”Progetto" -a $2<< ENDMAIL
Ecco il progetto.
Cordiali saluti.
S.
ENDMAIL
echo Mail sent to $1
echo $2 attached
bash:~$
```

Ridirezione: *here document* (3)

- Esempio (cont):

```
bash:~$ mail.sh bigi@cli.di.unipi.it prova
Mail sent to bigi@cli.di.unipi
prova attached
bash:~$
```

Combinare comandi

Terminazione ed Exit status

- Ogni comando Unix al termine della sua esecuzione restituisce un valore numerico (detto *exit status*)
  - tipicamente *zero* significa esecuzione regolare e ogni altro valore terminazione anomala
  - gli exit status si possono usare nelle espressioni booleane all'interno dei comandi condizionali di shell.
    - in questo caso zero viene assimilato a true e tutto il resto a false.

Bash: comandi semplici

`[var assign] <command> <args> <redirs>`

sequenza

- es: **`A=1 B=2 myscript pippo < pluto`**

- In paratica:
  - è una sequenza (opzionale) di assegnamenti a variabili,
  - seguita da una lista di parole di cui la prima (command) è interpretata come il comando da eseguire
  - seguita da eventuali ridirezioni (**`redirs`**)
  - terminato da un carattere di controllo (newline o ';')
  - L' *exit status* è quello del comando (se la terminazione è normale) oppure lo stabilisce la shell ...

Bash: comandi semplici (2)

Codici di terminazione ‘anomala’:

- comando non trovato 127
- file non eseguibile 126
- comando terminato da segnale *n*: 128 + *n*
- esempi di evento/segnale / *n*
  - CTRL-C SIGINT 2
  - **`kill`** SIGTERM 15
  - **`kill -9`** SIGKILL 9

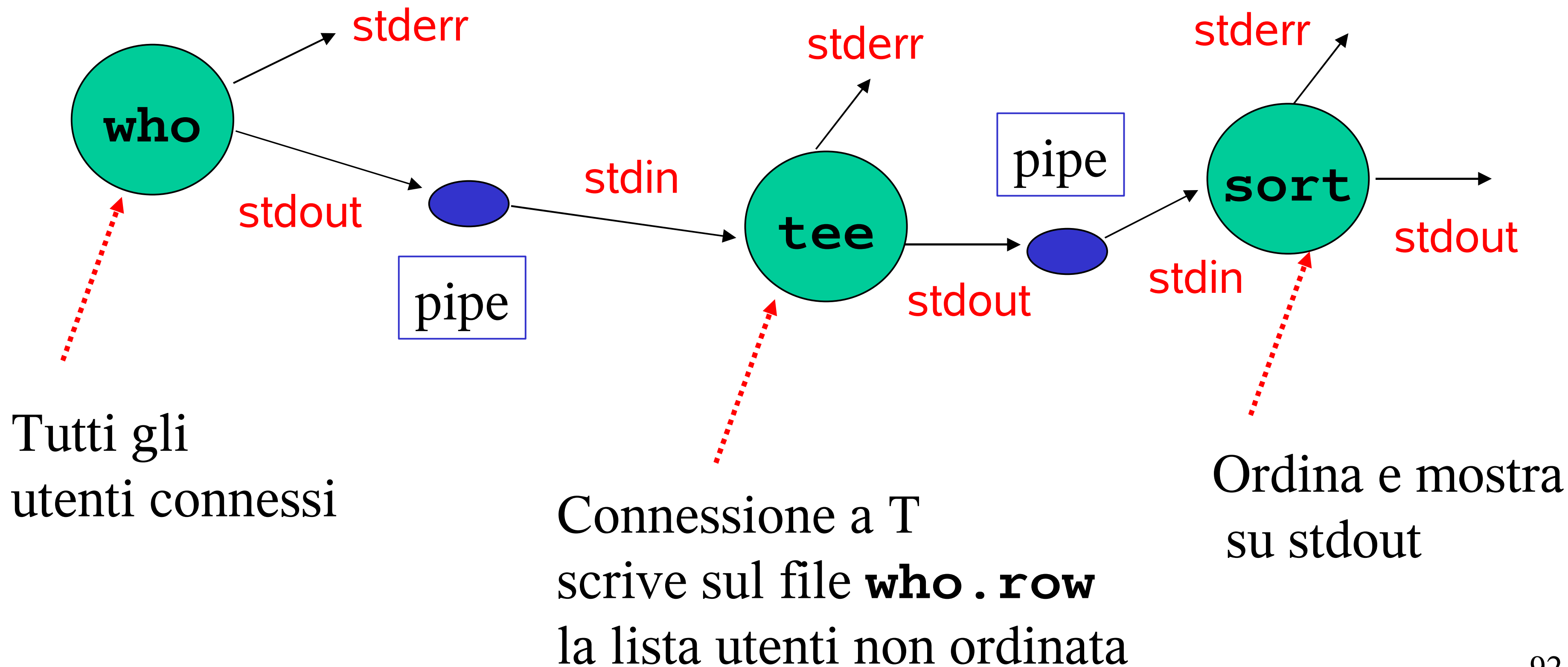
Bash: pipelining

`[!] <command1> [| <command2>]`

- sequenza di comandi separata dal carattere di pipe '|'
- In questo caso lo **`stdout`** di **`command1`** viene connesso attraverso una pipe allo **`stdin`** di **`command2`** etc
- ogni comando è eseguito in un processo differente (sottoshell)
- il suo exit status è quello dell'ultimo comando nella pipeline (o la sua negazione logica se è stato specificato **`!`**)

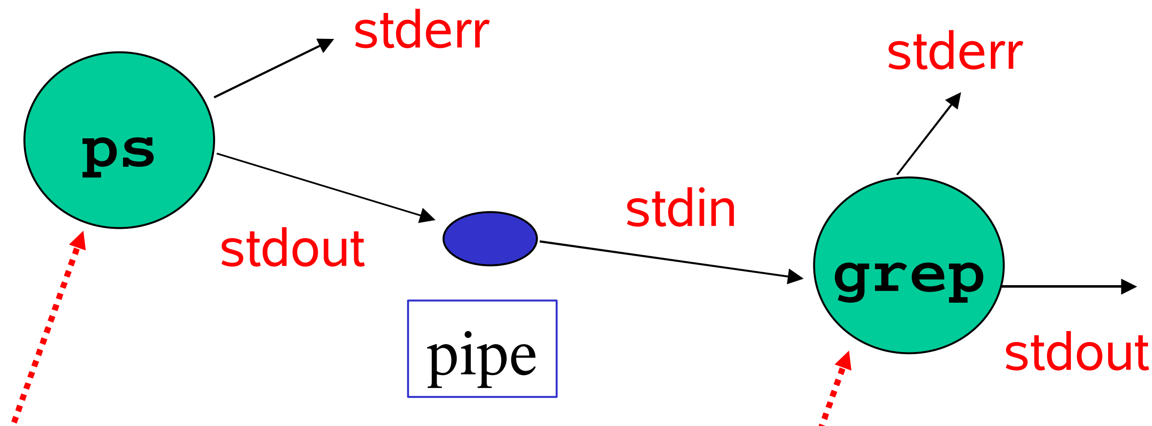
Pipelining: esempi ...

bash:~$ who | tee who.row | sort



Pipelining: esempi …(2)

`bash:~$ ps aux | grep ciccio`



Mostra tutti i processi attivi

Seleziona quelli dell’utente ‘ciccio’

Liste

- Una lista è una sequenza di una o più pipeline
  - separata da uno degli operatori: **;** **&** **&&** **||**
  - terminata da **;** **&** o *newline*
  - una lista può essere raggruppata da parentesi (tonde o graffe) per controllarne l'esecuzione
  - L'exit status della lista è l'exit status dell'ultimo comando eseguito dalla lista stessa

Liste: sequenze non condizionali

- Sintassi

  `<command1> ; <command2>`

  – viene eseguito **`command1`**

  – quando termina **`command1`** si esegue **`command2`**

  – l'*exit status* è quello di **`command2`**

  – **`;`** sostituisce logicamente il *newline*

```
bash:~$ sleep 40; echo done
-- attende 40 sec
done
bash:~$
```

Liste: comando in background

- Ci torneremo dopo ….

  `<command> &`

  – la shell esegue **`command`** in una sottoshell, senza attenderne la terminazione e ripresenta subito il prompt

  – l'exit status è 0

  – es.

```
bash:~$ sleep 40 &
bash:~$
```

Liste: operatore di controllo &&

- Sintassi:

  `<command1> && <command2>`

  – la shell esegue **`command1`**

  – se l'exit value di **`command1`** è 0 (true) esegue anche **`command2`**

  – l'exit value è l'AND logico dell'exit value dei due comandi (lazy)

  – serve per eseguire il secondo comando solo se il primo ha avuto successo. Es:

```
bash:~$ mkdir prova && echo prova creata!
```

(segue)

Liste: operatore di controllo && (2)

```
bash:~$ mkdir prova && echo prova creata!
prova creata!
bash:~$ mkdir prova && echo prova creata!
mkdir: cannot create directory ‘prova’: File
  exists
bash:~$
```

Liste: operatore di controllo ||

- Sintassi:

  <command1> || <command2>

  - la shell esegue **command1**
  - se l'exit value di **command1** è diverso da 0 (false) esegue anche **command2**
  - l'exit value è l'OR logico dell'exit value dei due comandi (lazy)
  - serve per eseguire il secondo comando solo se il primo *non* ha avuto successo. Es:

```
bash:~$ mkdir prova || echo prova NON creata!
```

(segue)

Liste: operatore di controllo `||` (2)

```
bash:~$ mkdir prova && echo prova creata!
prova creata!
bash:~$ mkdir prova && echo prova creata!
mkdir: cannot create directory ‘prova’: File
  exists
bash:~$ mkdir prova || echo prova NON creata!
mkdir: cannot create directory ‘prova’: File
  exists
prova NON creata!
bash:~$
```

Delimitatori di lista {...}

- Sintassi:

```
{ <list>; }
```

  - la lista **`list`** viene eseguita nella shell corrente, senza creare alcuna sottoshell
  - L'effetto è quello di raggruppare più comandi in un unico blocco (exit status quello di *list*)
  - ATTENZIONE: il **;** finale è necessario come pure lo spazio fra lista e parentesi graffe

```
bash:~$ { date; pwd; } > out
-- scrive in 'out' sia l'stdout di date che di pwd
bash:~$
```

Delimitatori di lista (...)

- Sintassi:

```
( <list> )
```

  – la lista **`list`** viene eseguita in una sottoshell
    - assegnamenti di variabili e comandi interni che influenzano l’ambiente di shell non lasciano traccia dopo l’esecuzione
    - l’exit status è quello di list

```
bash:~$ ( cd Work; mkdir pippo ) && echo OK
-- tenta di spostarsi nella directory Work e
  di creare la directory pippo, se ci riesce
  scrive un messaggio di conferma
bash:~$
```